



Representação de dados através de gráficos estatísticos por alunos do 9º ano de escolaridade

José António **Fernandes**

Universidade do Minho

Portugal

jfernandes@ie.uminho.pt

Paula Cardeal **Morais**

Agrupamento de Escolas de Cabeceiras de Basto

Portugal

paulacccmorais@gmail.com

Tânia Vilela Salgado **Lacaz**

UNESP Guaratinguetá

Brasil

tania@feg.unesp.br

Resumo

No presente texto relata-se um estudo sobre o desempenho, dificuldades e erros de alunos do 9º ano de escolaridade na construção de gráficos estatísticos. No estudo participaram os alunos de quatro turmas do 9º ano, num total de 108 alunos de uma escola portuguesa, a quem foram aplicadas três questões de construção de gráficos estatísticos na forma de teste escrito. Em termos de resultados do estudo, salienta-se a dificuldade dos alunos na construção de gráficos estatísticos, a qual aumentou consideravelmente quando se passou da representação dos dados referentes a uma variável quantitativa discreta para a comparação dos dados dessa variável segundo uma variável qualitativa, e muito mais quando se passou para a representação dos dados de uma variável quantitativa contínua.

Palavras-chave: Estatística, construção de gráficos, desempenho, dificuldades e erros, alunos do 9º ano.

Abstract

The present paper reports a study on the performance, difficulties and errors of 9th grade pupils (aged 14) in the building of statistical graphs. In this study pupils from four classes of the 9th grade, a total of 108 pupils from a Portuguese school, were involved. In the form of written test, the students answered to three questions about building statistical graphs. In terms of the study results, emphasizes the difficulty of

pupils in building statistical graphs, which increased from the representation of data relative to a discrete quantitative variable to the comparison of data of that variable according to a qualitative variable, and much more when it came to the representation of the data of a continuous quantitative variable.

Keywords: statistics, building graphs, performance, difficulties and errors, 9th grade pupils

Introdução

Segundo Curcio (1989), os “gráficos providenciam um meio de comunicarmos e classificarmos dados” (p. 1), permitindo a sua comparação e mostrando relações matemáticas que muitas vezes não podem ser facilmente reconhecidas na forma numérica. Tal como salienta Monteiro e Selva (2001), os gráficos são uma “ferramenta cultural” que nos permite ampliar a nossa capacidade de tratar informação estatística e estabelecer relações entre diferentes tipos de informação.

Estando os gráficos tão presentes na comunicação social e no nosso dia-a-dia, é natural que os alunos aprendam a ler e interpretar gráficos mesmo antes de os ensinarmos. No entanto, tal facto não implica que eles saibam o que é um gráfico, qual o seu significado e a importância que têm na nossa sociedade actual (Carvalho, 2009). Em consequência, para Cavalcanti, Natrielli e Guimarães (2010) eles são simultaneamente uma ferramenta cultural e “um conteúdo escolar, uma vez que a escola é a instituição responsável pelo ensino de conhecimentos desenvolvidos pela sociedade ao longo da história” (p. 735). É a presença dos gráficos nos mais variados contextos que faz da sua construção, leitura e interpretação um tema importante do currículo da Matemática. São eles que nos permitem representar criticamente e de forma reduzida os dados estatísticos, requerendo a sua análise o desenvolvimento do pensamento e do raciocínio estatístico (Shaughnessy, 2007).

Uma boa *performance* em Estatística não se desenvolve apenas por intuição, exigindo um trabalho continuado e criterioso (Shaughnessy, 2007), o que também se aplica ao caso dos gráficos estatísticos. Quando se constrói um gráfico é de extrema relevância a sua compreensão, pois permite-nos fundamentar cientificamente a sua construção e a sua escolha. Mas, como refere Silva (2006), não é fácil a construção de um gráfico que informe, de um modo legível e coerente, sobre os dados que pretende representar. Um gráfico deve permitir apresentar, de modo compreensível e atractivo, informações que de outro modo seriam difíceis de interpretar.

Para Friel, Curcio & Bright (2001), a estrutura de um gráfico dá-nos informação sobre o tipo de medições que estão a ser utilizadas e os dados que estão a ser medidos. Assim, para estes autores, um gráfico é constituído por quatro elementos: a dimensão visual do gráfico, designada por especificadores (*specifiers*), usada para representar os valores dos dados, como por exemplo as barras num gráfico de barras; as etiquetas (*labels*), que designam os nomes que se dá a cada um dos elementos dos especificadores, tal como a barra de um gráfico de barras; o título do gráfico, que pode ser considerado um tipo de etiqueta; e, ainda, o fundo do gráfico, que pode incluir qualquer coloração, rede e fotos sobre os quais o gráfico pode ser sobreposto. No entanto, para estes autores, para além destes quatro elementos, cada gráfico está associado à sua própria linguagem, permitindo, desta forma, que se discuta sobre os dados apresentados.

Quando os alunos constroem um gráfico realizam uma série de acções e usam conceitos e propriedades que variam mediante o tipo de gráfico. Ruiz, Arteaga e Batanero (2009) constataram que os alunos apresentam dificuldades relacionadas com a construção de gráficos. No que diz respeito ao gráfico de barras simples, verificou-se que as barras não se centravam nos valores do eixo das variáveis, as escalas não estavam uniformemente divididas e a ausência de título e de rótulos nos eixos. Outras dificuldades foram detectadas, nomeadamente: a representação num mesmo gráfico de duas variáveis não comparáveis, revelando falta de compreensão do propósito dos gráficos conjuntos; a incorrecta representação dos valores das frequências no eixo OX e dos valores da variável no eixo OY, revelando desconhecimento do conceito de variável aleatória; construção de gráficos diferentes para comparar duas distribuições; utilização de escalas diferentes na construção de dois gráficos, dificultando, deste modo, a comparação de ambos; e barras dos histogramas não coincidentes com os extremos dos intervalos. Observaram, ainda, a existência de construções em que os valores das frequências não coincidiam com os considerados nas escalas.

Num estudo realizado por Doig e Groves (1999), relacionado com a construção das barras, num gráfico de barras simples, verificou-se que, em 102 crianças do final do ensino primário, mais do que 50% conseguiram construir as barras correctamente e demonstraram aptidão para interpolarem os valores do eixo OY, sempre que necessário; enquanto, aproximadamente, 25% revelaram dificuldades com a leitura da escala do eixo OY, não utilizando os valores intermédios desse eixo.

Também para Espinel, González, Bruno e Pinto (2009) a construção de um gráfico apresenta dificuldades específicas ao estar associada à construção de tabelas e ao envolver variados conceitos, como escalas, origem dos eixos, variável independente e dependente, coordenadas, variáveis discretas e contínuas e distribuição de frequências. Segundo estes autores, a dificuldade associada à construção do pictograma prende-se com a construção das imagens pictóricas ou símbolos, e no caso do diagrama de caule-e-folhas a dificuldade relaciona-se com a noção de número, na eventualidade do caule não possuir dígitos ou em atribuir-lhe o valor zero. No caso do gráfico de barras simples e do histograma, as dificuldades detectadas relacionam-se com os procedimentos de construção. Na construção de gráficos de barras, para representar variáveis quantitativas discretas, os alunos etiquetam as barras como se tratasse de um histograma, colocando os valores nos extremos e não no meio das barras; enquanto na construção dos histogramas colocam os valores das variáveis no meio das barras. Nestes gráficos também se verificaram dificuldades associadas à marcação das escalas, nomeadamente escolhendo uma escala não adequada ao conjunto de dados e marcando escalas em ambos os eixos com um número de divisões insuficiente e que não contemplavam o ponto de origem. Ainda em relação aos histogramas, os estudantes cometeram erros relacionados com a construção de barras separadas, a etiquetagem incorrecta das barras e a omissão dos intervalos de frequência nula.

Num estudo, envolvendo alunos do 7.º ano de escolaridade, Carvalho (2001) constatou que as dificuldades associadas à construção de gráficos estatísticos se relacionavam com a grandeza dos dados, com a definição de escalas adequadas para representar esses valores e com a representação de duas distribuições. Para colmatarem tais dificuldades, alguns alunos optaram pela construção de dois gráficos de barras simples, mas onde a dificuldade associada à marcação da escala continuava presente. Outros alunos decidiram-se pela construção de um gráfico de barras empilhadas e resolveram o problema da escala. Ainda neste estudo, a autora detectou

dificuldades no que diz respeito à construção de gráficos circulares e à medição dos ângulos com recurso ao transferidor ou à determinação destes, neste último caso associadas à aplicação da regra de três simples.

No estudo de Espinel et al. (2009), antes referido, relativamente aos gráficos circulares, constatarem-se dificuldades associadas a determinados conceitos, nomeadamente o de proporção, percentagem e ângulo. No que diz respeito ao gráfico de extremos e quartis, por ser uma representação bastante diferente das outras e de extrema relevância, por estar ligada ao conceito de medidas de tendência central e de dispersão, a maior dificuldade que lhe está associada teve a ver com a interpretação errada que os alunos fazem quando comparam o tamanho da caixa com a percentagem de dados, afirmando que a maior caixa corresponde a maior percentagem.

No que diz respeito aos elementos dos gráficos que surgem na comunicação social, Cavalcanti et al. (2010) referem que o título aparece com frequência expressando a interpretação que interessa aos editores, a legenda é muito pouco utilizada e a escala é frequentemente pouco clara, apresentando, muitas vezes, erros nas medidas e na proporcionalidade entre as alturas das barras e os valores apresentados.

Metodologia

Na presente investigação, que constitui parte de um estudo mais amplo, de natureza, fundamentalmente, quantitativa e com desenho descritivo e comparativo (Gall, Gall & Borg, 2003), investigou-se a seguinte questão de investigação: □ Na representação de dados estatísticos, que tipo de gráficos constroem os alunos? Qual a sua adequação às situações propostas? Que erros e dificuldades revelam?

Participaram no estudo 108 alunos do 9.º ano de escolaridade, designados por A_i , com $i \in \{1, 2, \dots, 108\}$, pertencentes a quatro turmas de uma escola básica e secundária do distrito de Braga. Relativamente aos participantes, a média das suas idades era 14 anos e distribuíam-se em igual número pelos sexos feminino e masculino. No que se refere ao aproveitamento dos alunos na disciplina de Matemática, no 7.º e 8.º anos de escolaridade, a média era de 3,3 e 3,1, numa escala de 1 a 5, respectivamente.

O estudo decorreu no ano lectivo de 2009/2010 e a escola situa-se num meio rural tranquilo, onde a população estudantil provém essencialmente de zonas rurais, dedicando-se principalmente a actividades do sector primário, em que se destaca a agricultura, a criação de gado e a silvicultura.

Aos alunos foi aplicado um teste escrito constituído por várias tarefas, das quais iremos tratar aqui apenas as duas que se referiam à construção de gráficos, intituladas: “As idades dos alunos de uma turma do 9º ano”, com duas questões; e “Tempo médio de vida de alguns animais”, com uma questão apenas. O teste foi administrado em aulas da turma, com a duração de 90 minutos, sob a orientação da investigadora, que esteve presente durante todo o tempo de realização do teste.

Finalmente, o tratamento e a análise de dados centrou-se no estudo das respostas apresentadas pelos alunos, classificadas em correctas, parcialmente correctas e incorrectas, tendo sido determinadas percentagens e resumida a informação em tabelas. Considerámos como respostas parcialmente correctas, os gráficos construídos pelos alunos em que, apesar das falhas, era possível extrair a informação pretendida (e.g., unir as barras no gráficos de barras, não

etiquetar os eixos ou usar dois gráficos de barras simples em vez de um gráfico de barras agrupadas ou empilhadas); e considerámos como incorrectas as respostas em que as falhas não permitiam extrair essa informação (e.g., construir um gráfico não adequado, apresentar uma tabela ou não definir correctamente as escalas).

Apresentação de resultados

Nesta secção apresentam-se os resultados do estudo relativos às duas tarefas, com três questões na totalidade, nas quais era pedido aos alunos para representarem os dados apresentados através de gráficos.

As idades dos alunos de uma turma do 9º ano

1. No início do ano lectivo, o Tiago e a Luísa tiveram curiosidade em conhecer as idades dos colegas de turma, do 9º ano, distinguindo os rapazes das raparigas, como se indica no quadro seguinte.

Sexo	Idade
Feminino	14
Masculino	13
Feminino	14
Feminino	14
Feminino	15
Masculino	14
Masculino	14
Feminino	14
Feminino	13
Masculino	15
Feminino	15
Feminino	16
Masculino	15
Feminino	16

Sexo	Idade
Feminino	13
Masculino	14
Feminino	13
Feminino	14
Masculino	13
Feminino	14
Feminino	13
Feminino	15
Masculino	16
Feminino	15
Feminino	13
Masculino	16
Masculino	15
Feminino	14

- a) Constrói o gráfico que consideras mais apropriado para representar as idades dos alunos da turma.
- b) Constrói o gráfico que consideras mais apropriado para comparar as idades dos alunos do sexo feminino com as idades dos alunos do sexo masculino da turma.

Na questão a), que envolve a selecção e construção de um gráfico para representar uma variável estatística quantitativa (considerada discreta), verificou-se que 9% dos alunos não responderam e os restantes 91% construíram representações gráficas variadas, como se pode constatar pela Tabela 1. Destas respostas, a maioria (61%) foi classificada como correcta ou parcialmente correcta.

Tabela 1

Distribuição das percentagens das diferentes representações gráficas segundo o tipo de resposta na questão a) ($n = 108$)

Representação	Respostas (em %)			Total
	Correctas	Parcialmente correctas	Incorrectas	
Gráfico de barras simples	32	27	6	65
Gráfico circular	□	□	3	3
Gráfico cartesiano	2	□	□	2
Gráfico de barras agrupadas	□	□	10	10
Gráfico de barras empilhadas	□	□	2	2
Dois gráficos	□	□	3	3
Tabela	□	□	6	6
Total	34	27	30	91

Relativamente às respostas correctas, 35 alunos construíram gráficos de barras simples e 2 gráficos cartesianos. Os gráficos de barras simples contemplavam rótulos de identificação dos eixos, barras de altura proporcional às frequências e escalas adequadas (Figura 1).

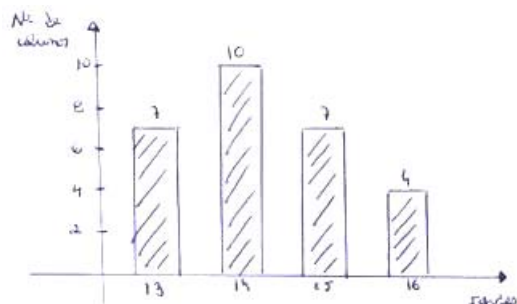


Figura 1. Resposta apresentada pelo aluno A₅ na questão a).

No caso das respostas parcialmente correctas, todos os 29 alunos construíram gráficos de barras simples. Nestes gráficos, 16 alunos omitiram os rótulos dos eixos (Figura 2), 1 aluno falhou a marcação da escala e o ponto de intercepção dos eixos e 12 alunos juntaram as barras, como se de uma variável quantitativa contínua se tratasse.

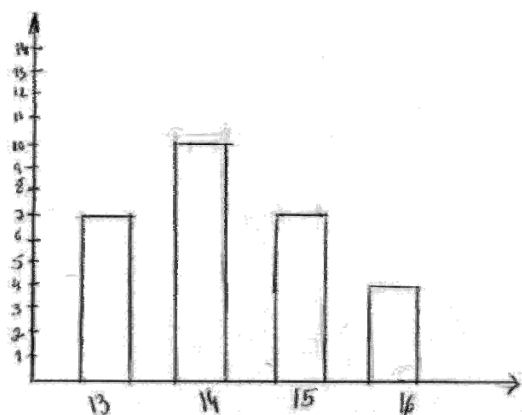


Figura 2. Resposta apresentada pelo aluno A₂₄ na questão a).

Nas 32 respostas incorrectas, os alunos recorreram a diferentes tipos de gráficos, em geral, não adequados à situação. Destas, 7 dizem respeito a gráficos de barras simples, nos quais os alunos consideraram as categorias masculino e feminino nos diferentes valores da variável idade ou fizeram corresponder os valores da variável idade às alturas das barras, 11 a gráficos de barras agrupadas, 2 a gráficos de barras empilhadas, 3 a dois gráficos de barras simples distintos segundo as categorias masculino e feminino, 3 a dois gráficos circulares que representavam a variável idade segundo as categorias masculino e feminino e 6 referem-se a tabelas separadas por sexo feminino e masculino.

Na questão b), que envolve a selecção e construção de um gráfico para representar uma variável estatística quantitativa (considerada discreta), segundo as categorias masculino e feminino, verificou-se que 38% dos alunos não responderam e os restantes 62% construíram representações gráficas variadas, como se pode constatar pela Tabela 2. Destas respostas, pouco mais de metade (35%) foram classificadas como correctas ou parcialmente correctas.

Tabela 2

Distribuição das percentagens das diferentes representações gráficas segundo o tipo de resposta na questão b) (n = 108)

Representação	Respostas (em %)			Total
	Correctas	Parcialmente correctas	Incorrectas	
Gráfico de barras agrupadas	10	9	1	20
Gráfico de barras empilhadas	2	□	2	4
Gráfico de linhas	1	1	□	2
Pictograma	2	□	□	2
Gráfico circular	□	□	4	4
Dois gráficos	□	10	3	13
Outras	□	□	17	17
Total	15	20	27	62

Relativamente às 16 respostas correctas, 11 alunos construíram gráficos de barras agrupadas, 2 alunos gráficos de barras empilhadas, 2 alunos pictogramas e 1 aluno um gráfico de linhas (Figura 3). É de referir que nenhuma destas respostas continha um título para o gráfico.

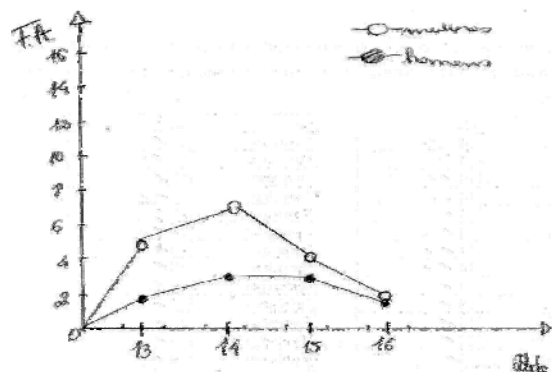


Figura 3. Resposta apresentada pelo aluno A₇₈ na questão b).

No caso das respostas parcialmente correctas, 10 alunos construíram gráficos de barras agrupadas, 1 aluno um gráfico de linhas e 11 alunos dois gráficos de barras simples ou circulares. Relativamente aos gráficos de barras agrupadas, os alunos omitiram a identificação dos eixos da variável e das frequências, representaram erradamente as barras referentes à idade de 15 anos, não uniram as barras das duas categorias (feminino e masculino) respeitantes à variável idade, não legendaram as barras referentes às duas categorias (feminino e masculino) ou uniram as barras dos valores da variável. No caso gráfico de linhas, o aluno não etiquetou os eixos da variável e das frequências e foi pouco preciso na construção do gráfico. Já dos 9 alunos que construíram dois gráficos de barras simples, segundo a variável sexo, 5 uniram as barras respeitantes a cada um dos valores das variáveis; enquanto os 2 alunos que construíram dois gráficos circulares definiram sectores de área proporcional à quantidade que representavam e identificaram esses sectores.

Relativamente às respostas incorrectas, 1 aluno construiu um gráfico de barras agrupadas, 2 alunos um gráfico de barras empilhadas, 3 alunos dois gráficos circulares e 5 alunos um gráfico circular. No gráfico de barras, o aluno foi pouco preciso na construção e não identificou o eixo das frequências nem definiu a escala nesse eixo; nos gráficos de barras empilhadas, os alunos omitiram os rótulos do eixo da variável idade e construíram erradamente as barras relativas às frequências da categoria feminina da variável sexo (fizeram-no a partir da origem do sistema de eixos e não partiu do extremo das barras representativas do sexo masculino) (Figura 4); nos dois gráficos circulares, os alunos limitaram-se a dividir o círculo em quatro partes iguais; e no gráfico circular determinaram erradamente o ângulo de cada sector circular, não identificaram as categorias feminino e masculino, nem os valores da variável idade. No que diz respeito aos restantes 18 alunos, 5 construíram tabelas e 13 gráficos de barras simples. Nos gráficos de barras simples representava-se o número total de alunos da turma segundo a variável idade ou segundo as categorias da variável sexo.

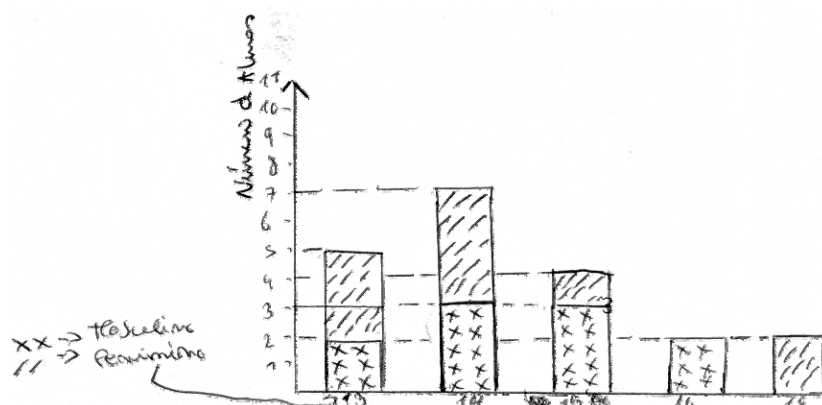


Figura 4. Resposta apresentada pelo aluno A₈₃ na questão b).

Tempo médio de vida de alguns animais

No quadro seguinte indica-se o tempo médio de vida, em anos, de 21 animais.

Animal	Tempo médio de vida (anos)	Animal	Tempo médio de vida (anos)
Galinha	8	Porco	10
Pato	10	Cabra	12
Marmota	7	Ovelha	12
Coelho	7	Macaco	14
Canguru	5	Urso	23
Esquilo	9	Hipopótamo	30
Raposa	9	Veado	13
Lobo	11	Vaca	11
Gato	11	Cavalo	23
Cão	11	Elefante	35
Leão	10		

Constrói o gráfico que consideras mais apropriado para representar os tempos médios de vida dos 21 animais.

Nesta tarefa, que envolve a selecção e construção de um gráfico para representar uma variável estatística quantitativa (considerada contínua), verificou-se que 42% dos alunos não responderam e os restantes 58% construíram representações gráficas menos variadas do que no caso das questões da tarefa anterior, como se pode constatar pela Tabela 3. Destas respostas, muito poucas (2%) foram classificadas como correctas ou parcialmente correctas.

Tabela 3

Distribuição das percentagens das diferentes representações gráficas segundo o tipo de resposta na tarefa (n = 108)

Representação	Respostas (em %)			Total
	Correctas	Parcialmente correctas	Incorrectas	
Histograma	1	1	□	2
Gráfico circular	□	□	6	6
Gráfico de barras simples	□	□	43	43
Outras	□	□	7	7
Total	1	1	56	58

O único aluno cuja resposta foi considerada correcta recorreu à construção de um histograma, com barras unidas, como se pode observar na Figura 5.

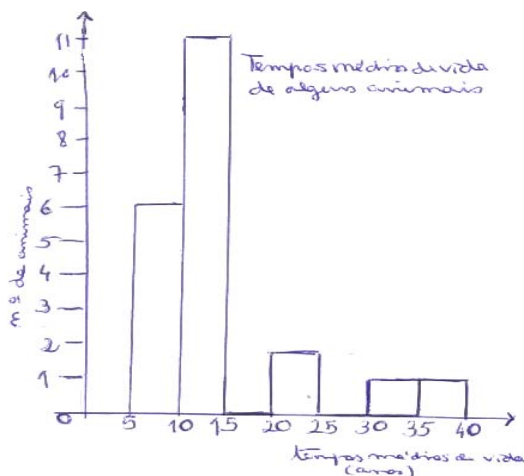


Figura 5. Resposta apresentada pelo aluno A₇₅ na tarefa.

Na resposta parcialmente correcta, o aluno construiu um histograma, definindo classes de diferentes amplitudes, de área não proporcional às frequências e não uniu as barras.

Nas respostas incorrectas, 6 alunos construíram gráficos circulares, 46 gráficos de barras simples e 8 utilizaram outro tipo de construções, tais como tabelas, gráficos de linhas e gráficos cartesianos. No caso dos gráficos circulares, 1 aluno estabeleceu quatro classes de igual amplitude, determinou as frequências de cada uma delas e a partir das frequências definiu os correspondentes sectores circulares, enquanto todos os restantes 5 alunos consideraram como variável o nome do animal e como frequência o seu tempo médio de vida. No caso dos gráficos de barras simples, 11 alunos consideraram a variável tempo médio de vida como sendo discreta, separando as barras em 6 gráficos e unindo-as em 5 gráficos; 26 alunos organizaram, no eixo da variável, os dados por grupos de animais com o mesmo tempo médio de vida, sem considerarem as frequências no outro eixo; e os restantes representaram cada dado individualmente. No caso dos gráficos cartesianos ou de linhas, os alunos limitaram-se também a representar cada dado individualmente, sem efectuar qualquer redução dos dados (Figura 6).

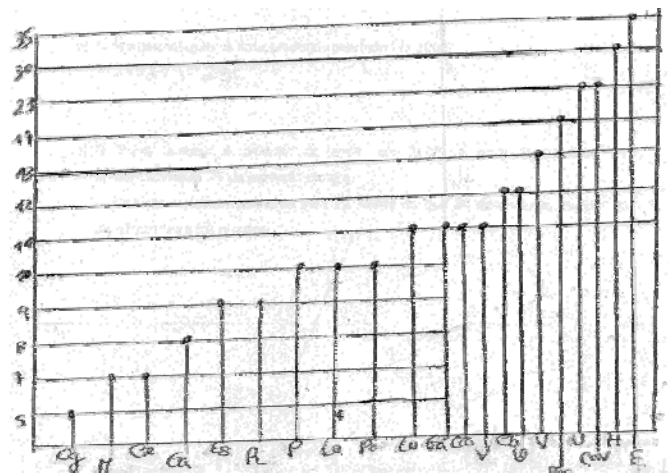


Figura 6. Resposta apresentada pelo aluno A₃₂ na tarefa.

Conclusão e implicações

Contrariamente à visão dos professores, que afirmam tratar-se de um conteúdo fácil (González & Pinto, 2008), os resultados do presente estudo mostram que a construção de gráficos estatísticos é uma tarefa difícil para os alunos, reafirmando-se a complexidade semiótica envolvida na sua construção (Ruiz et al., 2009).

Globalmente, os alunos que participaram no estudo revelaram um fraco desempenho na construção de gráficos estatísticos. As consequências problemáticas deste resultado agravam-se na medida em que estes alunos se encontravam a frequentar o último ano da escolaridade básica obrigatória e, neste nível de escolaridade, não estudariam qualquer conteúdo relacionado com gráficos estatísticos. Em consequência, tendo por referências os dois domínios de literacia estatística de Gal (2002): produzir informação (“fazer” Estatística) e utilizar informação (skills para dar sentido e de comunicação), conclui-se que estes alunos apresentam um desempenho crítico enquanto produtores de informação.

Por outro lado, atendendo a que o aumento de desempenho na construção de gráficos está associado ao aumento de desempenho na leitura e interpretação de gráficos, como foi verificado por Ruiz et al. (2009), certamente que o fraco desempenho dos alunos ao nível da produção de informação se reflectirá também na sua capacidade de utilizadores de informação, especificamente no que se refere à leitura e interpretação de gráficos estatísticos.

Entre as três questões propostas aos alunos, verificou-se um melhor desempenho na questão que envolvia a representação gráfica de uma variável quantitativa discreta, seguindo-se a questão em que se requeria a representação gráfica para comparar os valores da variável anterior segundo as categorias sexo masculino e feminino e, por último, um desempenho muito fraco na questão em que se solicitava a representação gráfica de uma variável quantitativa contínua.

Em termos dos gráficos construídos pelos alunos, no conjunto das três questões estudadas, destacou-se claramente a utilização do gráfico de barras simples. Quando este gráfico era apropriado para representar a situação apresentada, como era o caso da questão a) da primeira tarefa, verificou-se uma elevada percentagem de respostas correctas ou parcialmente correctas; quando este gráfico não era adequado para representar a situação apresentada, como era o caso das duas outras questões, verificou-se uma redução das respostas correctas e parcialmente correctas. Esta redução foi particularmente drástica no caso da segunda tarefa, que envolvia a construção de um histograma. Comparativamente com outros tipos de gráficos, a prevalência do gráfico de barras simples pode ter sido consequência de terem sido mais trabalhos nas aulas destes alunos, além de que se trata de um gráfico de mais fácil construção do que outros tipos de gráficos, como, por exemplo, os gráficos de barras agrupados ou empilhados e os histogramas.

Nos diferentes gráficos construídos pelos alunos encontrámos os variados tipos de erros referidos na literatura (e.g., Carvalho, 2001; Espinel et al., 2009; Ruiz et al., 2009), designadamente a selecção de um gráfico não adequado para representar a situação proposta, a ausência de título e de rótulos nos eixos, o estabelecimento de escalas não adequadas e a falta de rigor na construção do gráfico. Estas dificuldades, como referem Wall e Benson (2009), podem estar relacionadas com o facto de os gráficos, incluindo a sua construção, leitura e interpretação, constituir um conteúdo do currículo de Matemática em que os professores sentem maior desconforto em ensinar, como afirmam Monteiro e Selva (2001) num estudo que realizaram com professores em serviço.

Por outro lado, face às dificuldades identificadas e descritas anteriormente, para Espinel et al. (2009) é relevante que se repense o ensino desta temática, salientando-se a pertinência de: diferenciar o estudo dos gráficos de barras para variáveis qualitativas e quantitativas discretas dos histogramas para variáveis contínuas ou agrupadas em intervalos; analisar os gráficos estatísticos com que nos deparamos na comunicação social, de modo a aprender a ler a informação neles contida; e promover a utilização de histogramas e polígonos de frequências, de modo a perceber como se distribuem determinadas variáveis.

Referências

- Carvalho, C. (2001). *Interacção entre pares. Contributo para a promoção do desenvolvimento lógico e do desempenho estatístico no 7º ano de escolaridade* (Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Carvalho, C. (2009). Reflexões em torno do ensino e da aprendizagem da Estatística. In J. A. Fernandes, F. Viseu, M. H., Martinho & P. F. Correia (Orgs), *Actas do II Encontro de Probabilidades e Estatística na escola* (pp. 22-36). Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho.
- Cavalcanti, M. R., Natrielli, K. R. & Guimarães, G. L. (2010). Gráficos na Mídia Impressa. *Bolema*, 23(36), 733-751. Consultado em Setembro 23, 2010, em <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/4038/3275>.
- Curcio, F. R. (1989). *Developing graph comprehension: elementary and middle school activities*. Reston, VA: NCTM.
- Doig, B. & Groves, S. (1999). Putting meaning behind bars: Children's interpretations of bar graphs. Paper presented at the combined *Annual Meeting of the Australian Association for Research in Education and the New Zealand Association for Research in Education*, Melbourne, Australia, November 29-December 2. Consultado em Maio 15, 2010, em <http://www.aare.edu.au/99pap/gro99317.htm>
- Espinel, M. C., González, M. T., Bruno, A. & Pinto, J. (2009). Las gráficas estadísticas. In L. Serrano (Ed.), *Tendencias actuales de la investigación en educación estocástica* (pp.57-74). Málaga: Gráficas San Pancrácio.
- Friel, S., Curcio, F. & Bright, G. (2001). Making Sense of Graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124-158.
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Gall, M. D., Gall, J. P. & Borg, W. R. (2003). *Educational research: An introduction*. New York: Longman Publishers USA.
- González, M. T. & Pinto, J. (2008). Conceptions of four pre-service teachers on graphical representation. In C. Batanero, G. Burrill, C. Reading y A. Rossman (Eds.), *Joint ICMI/IASE Study: Teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Teaching and Teacher Education. Proceedings of the ICMI Study 18 and 2008 IASE Round Table Conference*. Monterrey Mexico: International Commission on Mathematical Instruction and International Association for Statistical Education. Consultado em Janeiro 10, 2010, em http://www.ugr.es/~icmi/iase_study/.
- Monteiro, C. & Selva, A. C. V. (2001). Investigando a atividade de interpretação de gráficos entre professores do ensino fundamental. Anais da XXIV Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, Caxambu, Brazil. Consultado em Setembro 20, 2010, em http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/investigando.pdf.
- Ruiz, B., Arteaga, P. & Batanero, C. (2009). Competencias de futuros profesores en la comparación de

- datos. In L. Serrano (Ed.), *Tendencias actuales de la investigación en educación estocástica* (pp. 57-74). Málaga: Gráficas San Pancrácio.
- Shaughnessy, J. M. (2007). Research on Statistics Learning and Reasoning. In F. Lester (Ed.), *Second Hanbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 957-1009). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Silva, A. A. (2006). Gráficos e mapas: representação de informação estatística. Lisboa: LIDEL Edições Técnicas.
- Wall, J. J. & Benson, C. C. (2009). So many graphs, so little time. *Mathematics Teaching In the Middle School*, 15(2), 82-91.